

Optical links joining system for coupling to electrical links - has opto-electronic component with fixed coupling able to convert optical signal to electrical signal with several electrical conductors

Patent Number: FR2691264
Publication date: 1993-11-19
Inventor(s): ERIC CABANE; JEAN-JACQUES CROSNIER; JEAN-PAUL DOMERGUE
Applicant(s): AEROSPATIALE (FR); SOURIAU & CIE
Requested Patent: ☐ FR2691264
Application Number: FR19920005733 19920512
Priority Number(s): FR19920005733 19920512
IPC Classification: G02B6/42
EC Classification: G02B6/42D, G02B6/38D14
Equivalents:

Abstract

The appts. has a first support (6) and a second support (8). One extremity of the optical contact (2) is connected to the first support and is fixed. The electrical connection (4) is connected to the second support and is terminated by an opto-electronic component (10) which will be optically coupled to the corresponding extremity of the optical component whereas the supports are connected one to the other by appropriate means (9). The component (10) is a photo-emitter or photo-detector. In the case where it is a photo-emitter it converts the electrical signals into optical signals which are then transmitted by the associated optical connection. For the case of the photodetector the signals converted are light and are transmitted through the corresponding electrical connection.

Each component is mounted on an element (12) which is supported on a top (14) and with a tubular body (16). The tubular body is open and has two extremities emerging in a housing (22) with base (23).

USE - Optoelectronic connection for information transmission systems in aircraft and spacecraft.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

① RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

⑪ N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 691 264

⑫ N° d'enregistrement national :

92 05733

⑬ Int Cl⁵ : G 02 B 6/42

⑭

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑮ Date de dépôt : 12.05.92.

⑯ Priorité :

⑰ Date de la mise à disposition du public de la
demande : 19.11.93 Bulletin 93/46.

⑱ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche : Se reporter à la fin du présent fascicule.

⑲ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑳ Demandeur(s) : AEROSPATIALE Société Nationale
Industrielle — FR et SOURIAU et Cie Société
Anonyme — FR.

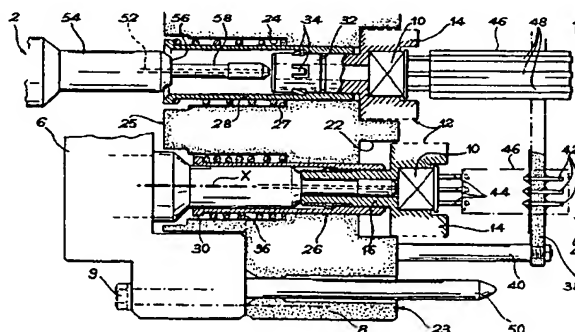
㉑ Inventeur(s) : Cabane Eric, Crosnier Jean-Jacques et
Domergue Jean-Paul.

㉒ Titulaire(s) :

㉓ Mandataire : Brevatome.

㉔ Système de raccordement de liaisons optiques à des liaisons électriques.

㉕ Ce système comprend un premier support (6) dont est rendu solidaire chaque contact optique (54) qui termine une liaison optique (2), un deuxième support (8) dont est rendu solidaire chaque composant optoélectronique (10) qui termine une liaison électrique (4), des moyens (9) de fixation des supports l'un à l'autre, chaque composant étant alors optiquement couplé au contact correspondant, et pour chaque contact optique, un moyen (28, 36) de rattrapage du jeu axial que le premier support est susceptible de présenter par rapport au deuxième, pour avoir constamment un même intervalle déterminé entre ce contact optique et le composant correspondant. Application aux transmissions d'informations dans les avions et les engins spatiaux.



BEST AVAILABLE COPY

FR 2 691 264 - A1



SYSTEME DE RACCORDEMENT DE LIAISONS OPTIQUES A DES LIAISONS ELECTRIQUES

DESCRIPTION

5 La présente invention concerne un système de raccordement d'au moins une liaison optique, qui est terminée par un contact optique, à au moins une liaison électrique, qui est terminée par un composant optoélectronique, ce système comprenant :

- 10 - un premier support dont chaque contact optique est solidaire,
- un deuxième support dont chaque composant optoélectronique est solidaire,
- des moyens de fixation du premier support
15 au deuxième support, chaque composant optoélectronique étant optiquement couplé au contact optique correspondant lorsque les deux supports sont fixés l'un à l'autre.

20 On précise que, par "composant optoélectronique", on entend un composant capable de convertir un signal électrique en un signal lumineux pour envoyer ce dernier dans la liaison optique correspondante, ou capable de convertir un signal lumineux, issu de la liaison optique correspondante, en
25 un signal électrique qui est alors transmis par la liaison électrique associée.

30 Dans l'invention, une liaison électrique comprend généralement plusieurs conducteurs électriques alors qu'une liaison optique comprend généralement un seul conducteur optique.

L'invention s'applique notamment aux transmissions d'informations dans les avions et les engins spatiaux.

35 On connaît déjà, par le document EP-A-0 282

766 (ALCATEL CIT), correspondant à US-A-4 836 635, un système de raccordement du genre de celui qui est mentionné plus haut.

5 Cependant, ce système connu est un système afocal qui nécessite deux lentilles pour le couplage optique du composant optoélectronique au contact optique.

10 La présente invention résout le problème de l'obtention d'un bon couplage optique entre chaque contact optique et le composant optoélectronique correspondant sans nécessiter de telles lentilles.

15 Pour résoudre ce problème, la présente invention utilise un positionnement axial précis du composant optoélectronique par rapport au contact optique.

20 Plus précisément, le système de raccordement objet de cette invention, comprenant les supports et les moyens de fixation dont il est question plus haut, est caractérisé en ce qu'il comprend en outre, pour chaque contact optique, un moyen de rattrapage du jeu axial (c'est-à-dire du jeu suivant l'axe du contact optique) que le premier support est susceptible de présenter par rapport au deuxième support, pour avoir constamment un même intervalle déterminé entre ce contact optique et le composant optoélectronique correspondant.

25 Ainsi, lorsque les supports sont raccordés l'un à l'autre, il n'y a pas de mouvement relatif entre le contact optique et le composant associé : une distance constante (de préférence optimisée) est maintenue entre ceux-ci qui forment, en quelque sorte, un connecteur optique "flottant" dans le système, suivant l'axe du contact optique.

30 De préférence, pour qu'il n'y ait pas de contraintes du côté du ou des contacts optiques, chaque

35

contact optique est fixé au premier support, le moyen de rattrapage du jeu correspondant est placé dans le deuxième support et la partie de la liaison électrique qui aboutit au composant optoélectronique correspondant est déformable.

La partie déformable de la liaison électrique peut être constituée par un circuit électrique souple ou par des contacts électriques glissants.

Selon un mode de réalisation particulier du système objet de l'invention, le moyen de rattrapage du jeu comprend :

- un organe tubulaire ouvert en ses deux extrémités, qui est mobile en translation dans un perçage prévu dans le deuxième support et dont une première extrémité, située du côté du premier support comporte un épaulement externe, le composant optoélectronique étant immobilisé par rapport à cet organe, en regard de la deuxième extrémité de celui-ci, le contact optique étant insérable dans cet organe tubulaire par la première extrémité de celui-ci, et

- un moyen élastique qui est compris entre l'épaulement externe et un épaulement interne formé dans le perçage, ce moyen élastique permettant un recul du composant optoélectronique d'une amplitude supérieure au jeu axial maximum.

Alors, dans une réalisation particulière, le contact optique est terminé par un embout, le moyen de rattrapage du jeu comprend en outre un élément comportant une embase et un corps tubulaire qui prolonge l'embase et qui est ouvert en ses deux extrémités, le composant optoélectronique étant fixé dans l'embase en regard de la première de ces extrémités, le corps tubulaire étant insérable dans l'organe tubulaire et l'embout étant insérable dans le corps tubulaire par la deuxième extrémité de celui-ci,

le contact optique comportant un épaulement par lequel il vient en butée contre le corps tubulaire lorsque l'embout est introduit dans ce corps tubulaire, ce dernier comprenant un moyen d'immobilisation par rapport à l'organe tubulaire.

Dans un mode de réalisation préféré de l'invention, chaque élément est séparable de l'organe tubulaire correspondant.

Le moyen d'immobilisation du corps tubulaire par rapport à l'organe tubulaire correspondant peut comprendre au moins un ergot périphérique, susceptible d'être escamoté à l'aide d'un outil standard pour déplacer le corps tubulaire vers l'extérieur de l'organe tubulaire.

On dispose alors d'un système de raccordement modulaire, dont la modularité permet le remplacement de l'élément actif de chaque liaison soit lors de pannes soit pour effectuer des modifications de circuits sans démontage de l'ensemble.

Enfin, le système objet de l'invention peut comporter, en plus des premier et deuxième supports, un autre support qui porte des moyens de connexion électrique et qui est fixé au deuxième support, du côté où a lieu l'insertion de chaque corps tubulaire, et suffisamment espacé de ce deuxième support pour permettre la mise en place, dans ce dernier, de chaque élément portant un composant et la liaison électrique qui correspond à ce composant comporte un circuit électrique souple, destiné à relier ce composant aux moyens de connexion électrique.

On peut ainsi enlever facilement un composant défectueux et le remplacer, sans avoir à enlever ledit autre support.

La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description d'exemples de réalisation

donnés ci-après à titre purement indicatif et nullement limitatif, en faisant référence aux dessins annexés sur lesquels :

5 - la figure 1 est une vue schématique d'un mode de réalisation particulier du système objet de l'invention,

- la figure 2 représente schématiquement un connecteur optique élémentaire du système de la figure 1,

10 - les figures 3, 3A et 3B illustrent schématiquement l'enlèvement d'un élément qui porte un composant opto-électronique défectueux, et

- la figure 4 illustre schématiquement le remplacement de cet élément par un nouvel élément portant un autre composant qui fonctionne correctement.

15 Le mode de réalisation particulier du système objet de l'invention, qui est schématiquement représenté sur la figure 1, est destiné à raccorder une pluralité de liaisons optiques 2, terminées par des embouts 58, respectivement à une pluralité de liaisons électriques 4.

20 Le système représenté sur la figure 1 comprend un premier support 6 et un deuxième support 8.

25 Une extrémité de chaque liaison optique 2 aboutit au premier support 6 et lui est fixée, comme on le verra mieux par la suite.

30 Une extrémité de chaque liaison électrique 4 aboutit au deuxième support 8 et se termine par un composant opto-électronique 10 qui est destiné à être optiquement couplé à l'extrémité de la liaison optique correspondante 2 lorsque les supports 6 et 8 sont fixés l'un à l'autre par des moyens appropriés 9.

Le composant 10 peut être un photo-émetteur ou un photo-détecteur.

35 Dans le cas où il s'agit d'un photo-émetteur,

il convertit les signaux électriques, qui lui parviennent par la liaison électrique correspondante, en signaux lumineux qui sont alors transmis par la liaison optique associée.

5 Dans le cas où il s'agit d'un photo-détecteur, il convertit les signaux lumineux, qu'il reçoit de la liaison optique associée, en signaux électriques qui sont alors transmis par la liaison électrique correspondante.

10 Chaque composant 10 est monté dans un élément 12 qui comporte une embase 14 et un corps tubulaire 16 prolongeant cette embase 14.

15 Ce corps tubulaire est ouvert en ses deux extrémités et l'une de ces deux extrémités débouche dans un logement 18 formé dans l'embase, comme on le voit sur la figure 4.

20 Le composant 10 est fixé dans ce logement 18 de façon que sa partie active, qui émet ou qui détecte de la lumière, soit en regard de l'ouverture de l'extrémité du corps tubulaire qui débouche dans le logement.

Des logements 22, qui sont prévus pour accueillir respectivement les embases 14, sont réalisés d'un côté 23 du deuxième support 8.

25 Ces logements 22 sont respectivement prolongés par des perçages 24 qui sont parallèles les uns aux autres et qui débouchent sur le côté opposé 25 du deuxième support 8, côté par lequel les extrémités des liaisons optiques sont introduites dans le deuxième support 8, comme on le verra par la suite.

30 Sur la figure 1, on voit que chaque perçage 24 comporte, du côté 23 du support 8, une partie 26 dont le diamètre est un peu inférieur au diamètre du reste de ce perçage, de sorte que celui-ci comporte un épaulement interne 27 qui est visible du côté 25 du

35

support 8 et dont la fonction sera expliquée par la suite.

5 Chaque perçage 24 contient un organe tubulaire 28 qui est ouvert en ses deux extrémités et qui est apte à coulisser dans ce perçage, le diamètre extérieur de cet organe tubulaire n'étant ainsi que très légèrement inférieur au diamètre de la partie 26 du perçage.

10 L'extrémité de l'organe tubulaire 28, qui est située du côté 25 du support 8, comporte un épaulement périphérique externe 30 qui est en regard de l'épaulement interne 27 correspondant.

15 Un "clip" 32 (moyen élastique) portant des ergots périphériques 34 est monté sur le corps tubulaire 16 de chaque élément 12.

20 Chaque corps tubulaire 16 est inséré dans un organe tubulaire 28, du côté 23 du support 8, et les ergots du clip 32 qu'il porte coopèrent avec un petit épaulement interne de l'organe tubulaire pour empêcher la sortie du corps tubulaire 16 après son insertion dans l'organe tubulaire correspondant.

25 Un moyen élastique 36 est placé entre chaque épaulement 30 et l'épaulement 27 correspondant, ce moyen élastique étant, dans l'exemple représenté, un ressort hélicoïdal que traverse l'organe tubulaire comportant cet épaulement 30.

30 Sur la figure 1, on a représenté symboliquement, pour une meilleure compréhension de l'invention, une liaison optique non raccordée à la liaison électrique correspondante et une autre liaison optique qui est raccordée à la liaison électrique correspondante, alors que, en fait, les raccords sont réalisés simultanément.

35 On voit sur la figure 1 que, en l'absence de contact optique correspondant, chaque embase 14 se

trouve au fond de son logement 22 et que chaque épaulement 30 se trouve sensiblement au niveau de l'extrémité du perçage 24 correspondant, extrémité qui est située du côté 25 du support 8.

5 Le système représenté sur la figure 1 comprend également une carte d'interconnexion 38 qui est par exemple un circuit imprimé multicouche et qui est fixée au support 8, du côté 23 de celui-ci, grâce à deux entretoises telles que l'entretoise 40.

10 Ces deux entretoises sont situées de part et d'autre de l'ensemble des logements 22.

L'écart entre le circuit multicouche 38 et le côté 23 du support 8 est suffisant pour permettre le passage d'un élément 12 extrait du support 8 comme on le verra par la suite, lorsque son composant 10 est
15 défectueux, et la mise en place d'un nouvel élément.

Le circuit multicouche 38 porte des broches 42 auxquelles sont connectées les composants 10 et peut en outre porter des composants électriques (non
20 représentés).

Chaque composant 10 comporte une pluralité de broches 44 qui permettent l'amenée de signaux électriques d'activation de ce composant, s'il s'agit d'un photo-émetteur, ou la sortie des signaux
25 électriques produits par ce composant, s'il s'agit d'un photo-détecteur.

Les broches 44 sont reliées à des broches homologues 42 du circuit multicouche 38 par l'intermédiaire, par exemple, d'un circuit souple 46
30 comportant des pistes parallèles 48 électriquement conductrices, chaque piste 48 reliant une broche 44 à une broche 42.

Ainsi, chaque liaison électrique 4 va d'un composant opto-électronique 10 à des moyens de
35 traitement de signaux électriques (non représentés) en

passant par un circuit souple 46, des broches 42 et des conducteurs électriques non représentés.

5 Le premier support 6 est destiné à être placé en regard de la face 25 du deuxième support 8 et fixé à ce dernier à l'aide de vis 9.

On voit sur la figure 1 que le premier support porte aussi des broches de guidage 50 qui, lorsque les supports sont raccordés, traversent le support 8 pourvu de perçages à cet effet.

10 Chaque liaison optique 2 comprend une fibre optique 52 et comporte, à son extrémité destinée à être raccordée à la liaison électrique correspondante, un contact optique 54 formant un connecteur optique mâle élémentaire 54 muni d'un épaulement 56 et terminé par un embout 58.

15 La fibre 52, le contact optique 54 et l'embout 58 ont un axe commun qui est noté X.

20 Les connecteurs élémentaires 54 sont parallèles les uns aux autres et sont fixés au premier support 6, par exemple par des moyens d'encliquetage non représentés.

25 Chaque connecteur élémentaire 54 est prévu pour être inséré dans l'organe tubulaire correspondant 28, l'embout 58 de ce connecteur 54 étant prévu, quant à lui, pour être inséré dans le corps tubulaire 16 fixé dans cet organe tubulaire, jusqu'à ce que l'épaulement 56 du connecteur 54 vienne en butée contre ce corps tubulaire 16.

30 La qualité du couplage de chaque fibre optique 52 et du composant 10 correspondant nécessite d'une part de placer l'extrémité de la fibre à une distance prédéterminée de ce composant sans toutefois qu'elle soit en contact avec ce dernier, ce qui endommagerait la fibre et le composant, et d'autre part
35 de maintenir constante cette distance appelée plus loin

intervalle I.

5 C'est pourquoi, comme on le voit sur la figure 2, la distance D entre l'épaulement 56 du connecteur 54 et l'extrémité de la fibre (extrémité de l'embout 58) est définie avec précision, de telle façon qu'elle soit légèrement inférieure à la distance D1 entre l'extrémité du corps tubulaire 16 et le fond du logement 18 (figure 4), cette distance D1 étant également définie avec précision, avec $I=D1-D$.

10 On voit sur la figure 1 que, lorsque les liaisons optiques sont raccordées aux liaisons électriques, chaque épaulement vient en butée contre le corps tubulaire correspondant, ce qui provoque un recul de l'embase associée (vers l'extérieur de son logement 22).

15 Alors, chaque ressort 36 exerce sur l'épaulement 30 correspondant une force qui tend à ramener cet épaulement vers le côté 25 du support 8, au voisinage duquel il se trouvait avant le raccord des liaisons.

20 Chaque ressort 36 permet un rattrapage du jeu axial du premier support 6 (auquel sont fixés les connecteurs 54) sur l'élément 12 correspondant à ce ressort.

25 Plus précisément, pour maintenir constant l'intervalle I mentionné plus haut malgré les écarts de position longitudinale susceptibles de se produire entre les supports 6 et 8 lors de l'utilisation du système, on a donc prévu, conformément à l'invention, un rattrapage de jeu axial, dans le support 8 et pour chaque embase 14.

30 Ce rattrapage de jeu est réalisé grâce au ressort 36, en coopération avec l'organe tubulaire 28 qui forme un fourreau de guidage du contact optique 52 et du corps tubulaire 16, pour permettre des

35

déplacements longitudinaux simultanés de ceux-ci, sans mouvement relatif entre eux, l'intervalle I restant constamment égal à $D1-D$.

5 On va maintenant expliquer le remplacement d'un composant défectueux.

Pour effectuer ce remplacement, on commence par séparer le support 6 du support 8 afin de retirer les connecteurs 54 et donc les embouts 58 du deuxième support 8 (figure 2).

10 Ensuite, après avoir posé le deuxième support 8, muni du circuit multicouche 38, sur une surface de travail 59, on repousse l'élément 12, qui porte le composant défectueux, hors du deuxième support.

15 Ceci est accompli (figure 3) à l'aide d'un outil standard approprié 60, de forme tubulaire et allongée, dont l'extrémité est insérée, par le côté 25 du deuxième support 8, entre l'organe tubulaire 28, où se trouve le corps tubulaire 16 de l'élément 12 considéré, et ce corps tubulaire 16.

20 Cet outil 60 est prévu pour que son extrémité vienne alors au contact des ergots 34 pour rabattre ceux-ci.

25 La figure 3A montre l'outil 60 déjà engagé dans l'espace annulaire délimité par l'organe 28 et le corps 16, juste avant le contact avec les ergots 34.

La figure 3B montre l'outil 60 ayant rabattu les ergots 34.

30 Ainsi, en exerçant une force suffisante F sur les ergots 34, on escamote ces derniers, en jouant sur leur flexibilité, pour les amener à un diamètre inférieur au diamètre intérieur de l'organe tubulaire 28 dans un premier temps et, dans un deuxième temps, on fait sortir le corps tubulaire 16 de l'organe tubulaire 28 et donc l'élément 12 du support 8.

35 Après quoi, on déconnecte le circuit souple

46 associé au composant défectueux, des broches 42 correspondantes.

Ceci se fait par dessoudage, en supposant que les pistes conductrices 48 du circuit souple étaient soudées aux broches 42.

On peut alors enlever le composant défectueux monté dans son élément 12.

Ensuite, on introduit dans le support 8 un nouvel élément 12 à la place de celui qui a été enlevé, ce nouvel élément portant un nouveau composant 10 qui fonctionne correctement.

On bloque le nouvel élément dans l'organe tubulaire correspondant à l'aide des ergots que ce nouvel élément comporte et on soude aux broches 42 correspondantes les pistes du circuit souple associé au nouveau composant.

Au préalable, on assemble bien entendu le nouvel élément 12 et le nouveau composant 10 (figure 4) portant son circuit souple 46.

Pour ce faire, le nouveau composant est introduit dans le logement 18 de l'élément, avec une orientation convenable qui peut être repérée à l'aide de moyens de détrompage angulaire (par exemple ergot sur le composant et logement correspondant dans l'embase) non représentés.

Avant sa mise en place, le nouveau composant est pourvu à sa périphérie d'une bague fendue élastique 66 permettant le centrage du composant dans son logement et, après sa mise en place dans ce logement, on referme ce dernier et l'on immobilise le composant à l'aide, par exemple, d'une couche 68 (figure 3) de résine époxy thermo-conductrice et électro-isolante, destinée à favoriser les échanges thermiques entre le boîtier du composant et l'extérieur du support 8.

REVENDEICATIONS

1. Système de raccordement d'au moins une liaison optique (2), qui est terminée par un contact optique (54), à au moins une liaison électrique (4), qui est terminée par un composant optoélectronique (10), ce système comprenant :

- un premier support (6) dont chaque contact optique (54) est solidaire,

- un deuxième support (8) dont chaque composant optoélectronique (10) est solidaire,

- des moyens (9) de fixation du premier support au deuxième support, chaque composant optoélectronique (10) étant optiquement couplé au contact optique (54) correspondant lorsque les deux supports sont fixés l'un à l'autre,

ce système étant caractérisé en ce qu'il comprend en outre, pour chaque contact optique, un moyen (28, 36) de rattrapage du jeu axial que le premier support (6) est susceptible de présenter par rapport au deuxième support (8), pour avoir constamment un même intervalle déterminé entre ce contact optique et le composant optoélectronique correspondant.

2. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque contact optique (54) est fixé au premier support (6), en ce que le moyen (28, 36) de rattrapage du jeu correspondant est placé dans le deuxième support (8) et en ce que la partie (46) de la liaison électrique (4) qui aboutit au composant optoélectronique (10) correspondant est déformable.

3. Système selon la revendication 2, caractérisé en ce que le moyen de rattrapage du jeu comprend :

- un organe tubulaire (28) ouvert en ses deux extrémités, qui est mobile en translation dans un

perçage (24) prévu dans le deuxième support (8) et dont une première extrémité, située du côté du premier support (6), comporte un épaulement externe (30), le composant optoélectronique (10) étant immobilisé par rapport à cet organe, en regard de la deuxième extrémité de celui-ci, le contact optique étant insérable dans cet organe tubulaire par la première extrémité de celui-ci, et

- un moyen élastique (36) qui est compris entre l'épaulement externe (30) et un épaulement interne (27) formé dans le perçage (24), ce moyen élastique permettant un recul du composant optoélectronique d'une amplitude supérieure au jeu axial maximum.

4. Système selon la revendication 3, caractérisé en ce que le contact optique (54) est terminé par un embout (58), en ce que le moyen de rattrapage du jeu comprend en outre un élément (12) comportant une embase (14) et un corps tubulaire (16) qui prolonge l'embase (14) et qui est ouvert en ses deux extrémités, le composant optoélectronique (10) étant fixé dans l'embase (14) en regard de la première de ces extrémités, le corps tubulaire (16) étant insérable dans l'organe tubulaire (28) et l'embout (58) étant insérable dans le corps tubulaire (16) par la deuxième extrémité de celui-ci, le contact optique comportant un épaulement (56) par lequel il vient en butée contre le corps tubulaire (16) lorsque l'embout (58) est introduit dans ce corps tubulaire (16), ce dernier comprenant un moyen (34) d'immobilisation par rapport à l'organe tubulaire (28).

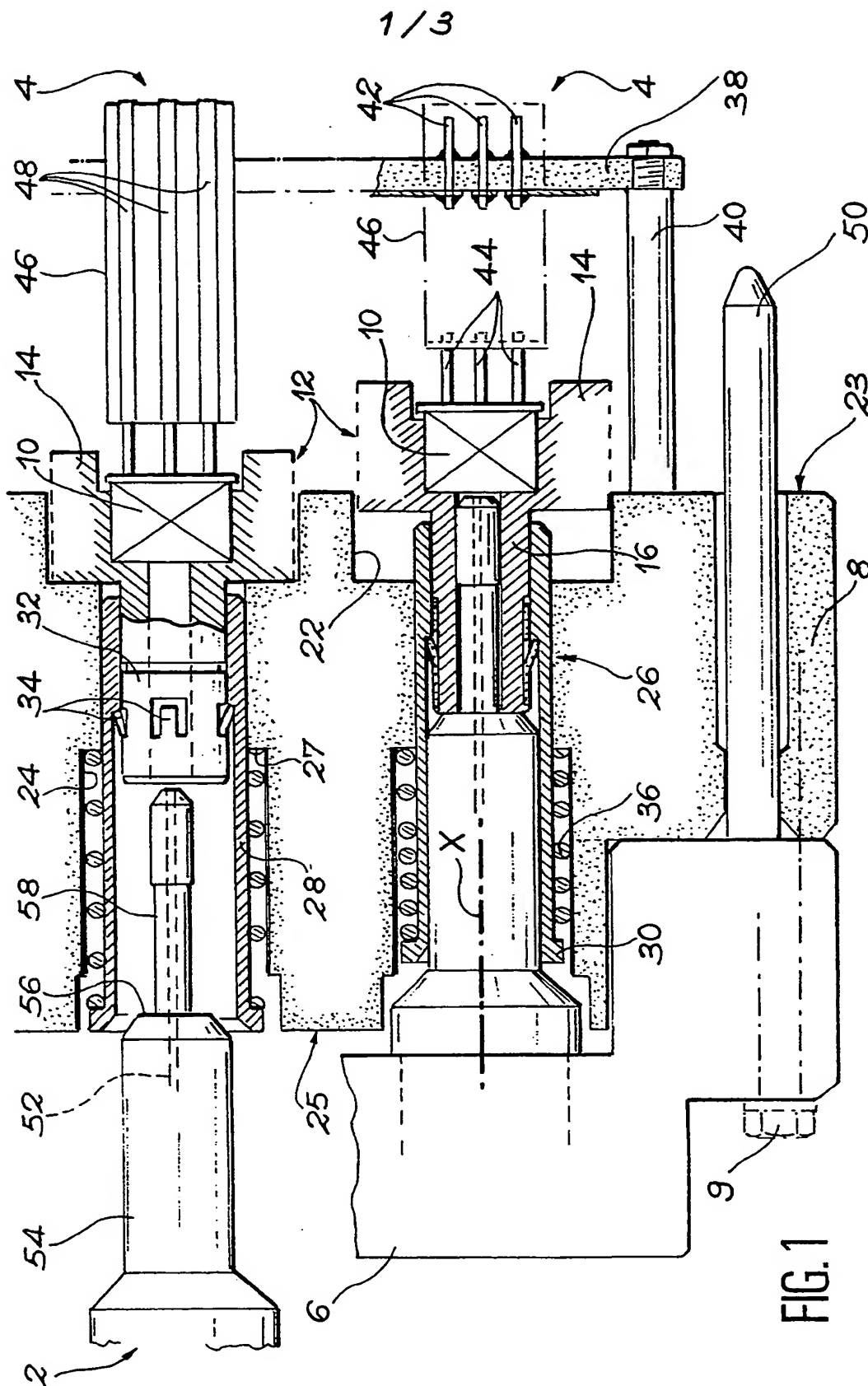
5. Système selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'élément (12) est séparable de l'organe tubulaire (28).

6. Système selon la revendication 5,

5 caractérisé en ce que le moyen d'immobilisation comprend au moins un ergot périphérique (34), susceptible d'être escamoté à l'aide d'un outil standard pour déplacer le corps tubulaire (16) vers l'extérieur de l'organe tubulaire (28).

7. Système selon l'une quelconque des revendications 2 à 6, caractérisé en ce que la partie déformable de la liaison électrique (4) est constituée par un circuit électrique souple (46).

10 8. Système selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, caractérisé en ce qu'il comporte en outre un autre support (38) qui porte des moyens de connexion électrique (42) et qui est fixé au deuxième support (8), du côté (23) où a lieu l'insertion de
15 chaque corps tubulaire (16), et suffisamment espacé de ce deuxième support pour permettre la mise en place, dans ce dernier, de chaque élément (12) portant un composant (10), et en ce que la liaison électrique (4) qui correspond à ce composant comporte un circuit
20 électrique souple (46), destiné à relier ce composant (10) aux moyens de connexion électrique (42).



2 / 3

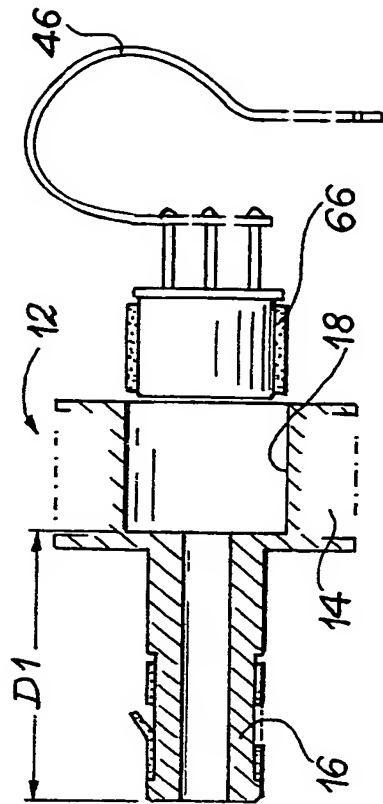


FIG. 4

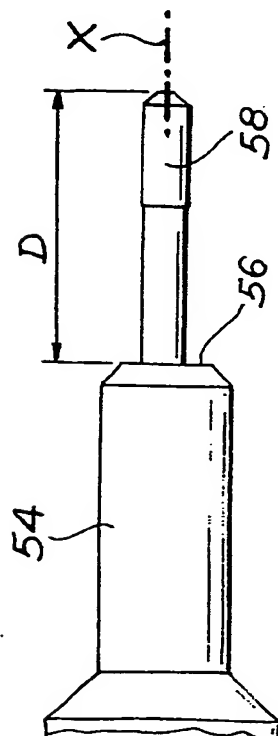


FIG. 2

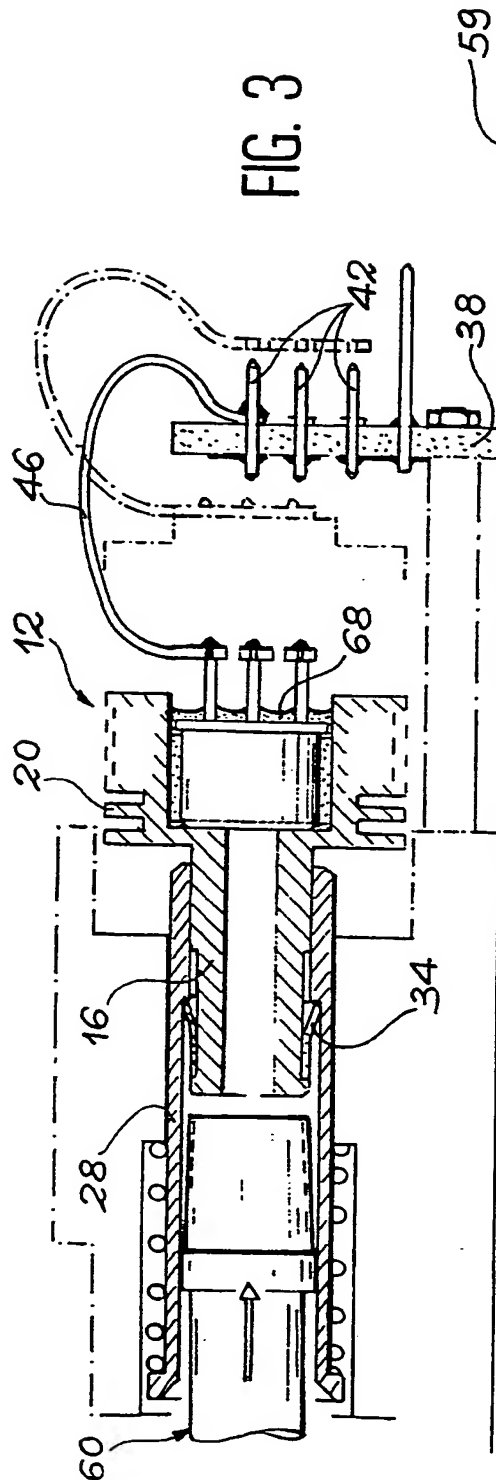


FIG. 3

3/3

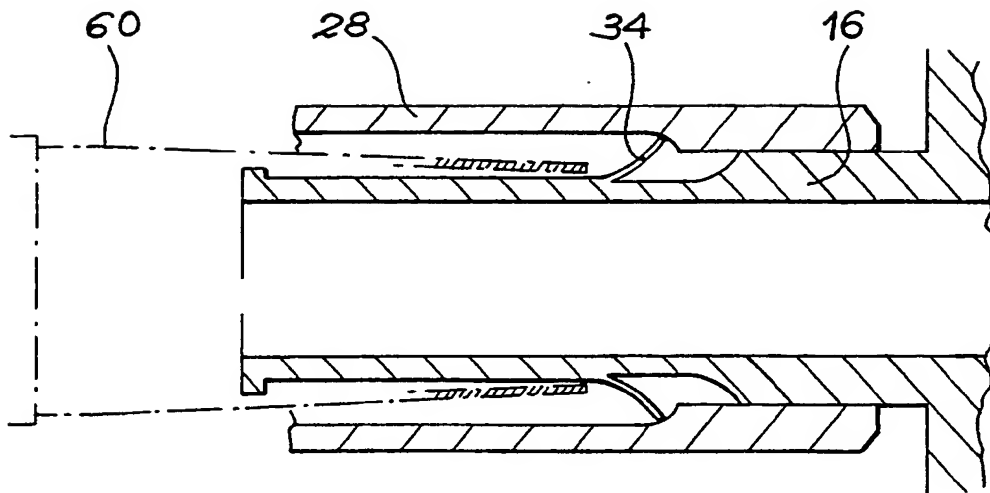


FIG. 3 A

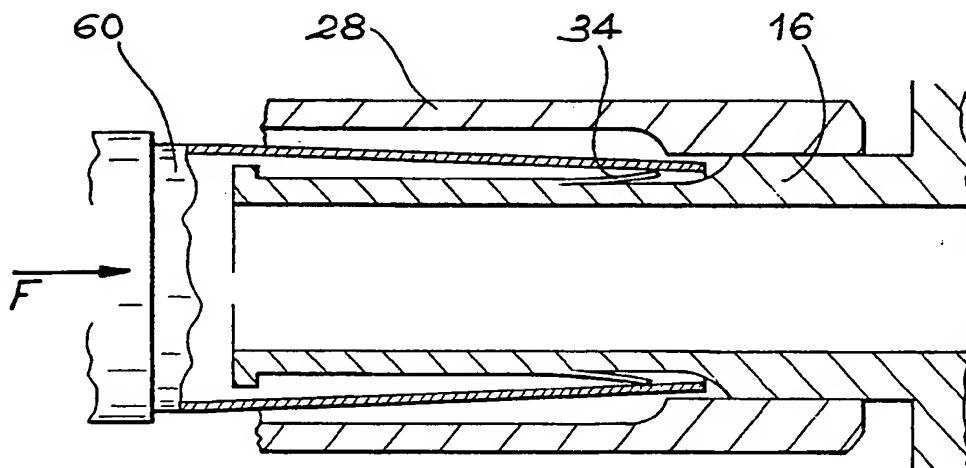


FIG. 3 B

INSTITUT NATIONAL

de la

PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la rechercheN° d'enregistrement
national

FR 9205733

FA 473926

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	EP-A-0 309 127 (PILKINGTON COMMUNICATIONS SYSTEMS LTD.) * colonne 2, ligne 15 - ligne 30 * * colonne 3, ligne 35 - ligne 58 * * colonne 4, ligne 9 - ligne 25; figures 2,3 *	1,2
A	idem ---	3-5,7,8
X	EP-A-0 413 489 (AMERICAN TELEPHONE & TELEGRAPH COMPANY) * figure 10 *	1
A	EP-A-0 281 871 (ITT INDUSTRIES) * abrégé; figure 4 * * colonne 5, ligne 17 - ligne 29 *	6
A	GB-A-2 017 963 (AMP INC.) * abrégé; revendication 1; figure 2 * -----	1
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		G02B
Date d'achèvement de la recherche 19 JANVIER 1993		Examinateur HYLLA W.
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ----- & : membre de la même famille, document correspondant</p>		